

EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE BERDASARKAN SNI 03-3424-1994 DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS PADA JALAN TIMOR RAYA

Florida Hardyanti¹ (floridahardyanti28@gmail.com)

I Made Udiana² (imadeudiana10@gmail.com)

Yunita A. Messah³ (yunafliana@gmail.com)

ABSTRAK

Jalan Timor Raya Kelurahan Oesapa merupakan salah satu tempat yang sering terjadi banjir disaat hujan. Oleh karena itu saluran drainase pada Jalan Timor Raya Kelurahan Oesapa perlu dievaluasi untuk mengetahui apakah saluran eksisting mampu untuk menampung curah hujan. Perhitungan debit rencana menggunakan data curah hujan 20 tahun dari Stasiun Lasiana, Stasiun El Tari, dan Stasiun Tarus. Diperoleh besar curah hujan rencana pada kala ulang 2 tahun sebesar 124,244 mm dan pada kala ulang 5 tahun sebesar 171,167 mm. Kemudian dilakukan perhitungan debit curah hujan rencana dengan metode Rasional, untuk debit rencana diperoleh dari debit curah hujan rencana ditambah dengan debit air kotor. Debit rencana pada kala ulang 2 tahun berkisar antara 0,049 m³/dtk hingga 2,960 m³/dtk dan pada kala ulang 5 tahun berkisar 0,068 m³/dtk hingga 4,075 m³/dtk. Setelah diperoleh debit rencana selanjutnya adalah analisis hidrolika dengan menggunakan aplikasi Hec-Ras. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data geometris saluran dan data debit rencana. Hasil simulasi menunjukkan sebagian besar saluran drainase tidak mampu menampung debit banjir sehingga perlu dilakukan redesain.

Kata Kunci: Drainase, Curah Hujan, Debit Rencana, Hec-Ras

ABSTRACT

Jalan Timor Raya Kelurahan Oesapa is one of the places that often floods when it rains. Therefore, the drainage channel on Jalan Timor Raya, Oesapa Village needs to be evaluated to determine whether the existing channel is able to accommodate rainfall. The plan discharge calculation uses 20 years of rainfall data from Lasiana Station, El Tari Station, and Tarus Station. The amount of planned rainfall at the 2 year return period is 124,244 mm and at the 5 year return period is 171,167 mm. Then the calculation of the rainfall discharge plan with the Rational method, for the discharge plan obtained from the rainfall discharge plan plus the discharge of dirty water. The planned discharge at the 2 year return period ranges from 0,049 m³/s to 2,960 m³/s and at the 5 year return period ranges from 0,068 m³/s to 4,075 m³/s. After obtaining the next plan discharge is hydraulics analysis using the Hec-Ras application. The methods used include collecting channel geometric data and plan discharge data. The simulation results show that most of the drainage channels are not able to accommodate flood discharge so that redesign is needed.

Keywords : Drainage, Rainfall, Planned Disharge, Hec-Ras

PENDAHULUAN

Akar permasalahan banjir diperkotaan berawal dari penambahan penduduk yang sangat cepat, diatas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi, baik migrasi musiman maupun permanen. Pertambahan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana (Penulis Korespondensi);

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi acak-acakan (Suripin, 2004). Akibat bertambahnya jumlah penduduk ini semakin meningkat pula pembangunan infrastruktur yang mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air. Berkurangnya daerah resapan air ini mengakibatkan adanya genangan air terutama saat memasuki musim penghujan. Adanya genangan air juga disebabkan karena kurang optimalnya kinerja saluran drainase. Kurangnya kinerja pada saluran drainase disebabkan oleh saluran drainase yang sudah ada tidak cocok lagi dengan kondisi lingkungan saat ini karena pesatnya pertumbuhan penduduk. Faktor lain juga disebabkan oleh kurangnya kesadaran dari masyarakat untuk menjaga saluran drainase dengan tidak membuang sampah disembarang tempat. Kota Kupang merupakan pusat pemerintahan di Provinsi NTT yang terletak di bagian tenggara Provinsi. Seperti halnya kota-kota besar di Indonesia yang terjadi banjir pada musim hujan, begitupun dengan Kota Kupang yang tidak luput dari persoalan ini. Salah satu lokasi yang sering terjadinya banjir di Kota Kupang adalah pada Jalan Timor Raya Kelurahan Oesapa. Kondisi eksisting pada Jalan Timor Raya dengan lebar jalan 11,00 m, lebar bahu jalan 2,40 m, lebar saluran drainase rata-rata adalah 0,76 m dan tinggi saluran drainase rata-rata adalah 0,75 m. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan kondisi saluran drainase pada ruas Jalan Timor Raya sudah mulai rusak dimana terjadi kerusakan pada dinding saluran drainase, tumbuhnya rumput dalam saluran, dan terdapat banyak sampah dalam saluran yang membuat kinerja saluran drainase tidak bekerja secara optimal sehingga terjadinya genangan saat musim hujan. Oleh karena itu penulis melihat perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah saluran eksisting mampu untuk menampung curah hujan yang terjadi.

TINJAUAN PUSTAKA

Curah Hujan Rencana

Curah hujan rancangan adalah hujan terbesar yang mungkin terjadi sekali dalam suatu periode ulang tertentu. Beberapa metode yang biasa dipakai dalam perhitungan curah hujan rancangan antara lain :

1. Distribusi Gumbel Tipe I

Dalam menentukan curah hujan rencana dengan menggunakan distribusi gumbel type I adalah sebagai berikut (Kamiana, 2011):

$$X_T = \bar{X} + S \cdot K \quad (1)$$

Dimana :

X_T = Perkiraan nilai curah hujan rencana yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T-tahunan (mm)

\bar{X} = Nilai rata-rata hitung curah hujan (mm)

S = Standar deviasi

K = Faktor frekuensi Gumbel

2. Distribusi Log Pearson Tipe III

Dalam menentukan curah hujan rencana dengan menggunakan distribusi log person tipe type III adalah sebagai berikut (Kamiana, 2011) :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{X} + K_T \cdot S \log X \quad (2)$$

Dimana :

$\text{Log } X_T$ = Nilai logaritma curah hujan untuk periode T tahun (mm)

$\text{Log } \bar{X}$ = Nilai logaritma curah hujan maksimum rata-rata (mm)

K_T = Variabel standar, besarnya bergantung koefisien kepeccengan (C_s atau G)

$S \log X$ = Nilai standar deviasi dari logaritma X

Analisis Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya (Suripin, 2004). Salah satu persamaan yang dapat digunakan dalam perhitungan intensitas curah hujan adalah dengan menggunakan Rumus Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \tag{3}$$

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)

t = Lamanya hujan (jam)

R₂₄ = Curah hujan maksimum harian selama 24 jam (mm)

Perhitungan Debit Banjir Dengan Metode Rasional

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973). Metode ini sangat simpel dan mudah penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS yang ukurannya kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Suripin, 2004).

$$Q_{CH} = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \tag{4}$$

Dimana :

Q_{CH} = Debit curah hujan rencana (m³/dtk)

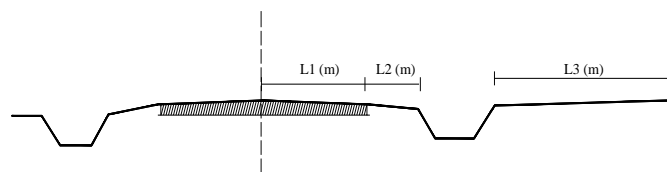
0,00278 = Faktor konversi

C = Angka pengaliran (tanpa dimensi)

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

Luasan daerah pengaliran batas-batasnya tergantung dari daerah pembebasan dan daerah sekelilingnya (SNI 03-3424-1994) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Batas Daerah Pengaliran Yang Diperhitungkan (L1+L2+L3) (SNI-03-3424-1994)

Dimana :

L1 = Ditetapkan dari as jalan sampai bagian tepi perkerasan

L2 = Ditetapkan dari tepi perkerasan yang ada sampai tepi bahu jalan

L3 = Tergantung dari keadaan daerah dan panjang maksimum 100 meter

Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan merupakan penjumlahan dari debit curah hujan rencana dan debit air kotor yang diperoleh dari masing-masing saluran. Perhitungan debit banjir rancangan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Q_R = Q_{CH} + Q_{AK} \tag{5}$$

Dimana :

Q_R = Debit banjir rancangan (m³/dtk)

QCH = Debit curah hujan rencana (m³/dtk)

QAK = Debit air kotor (m³/dtk)

Aplikasi Hec-Ras

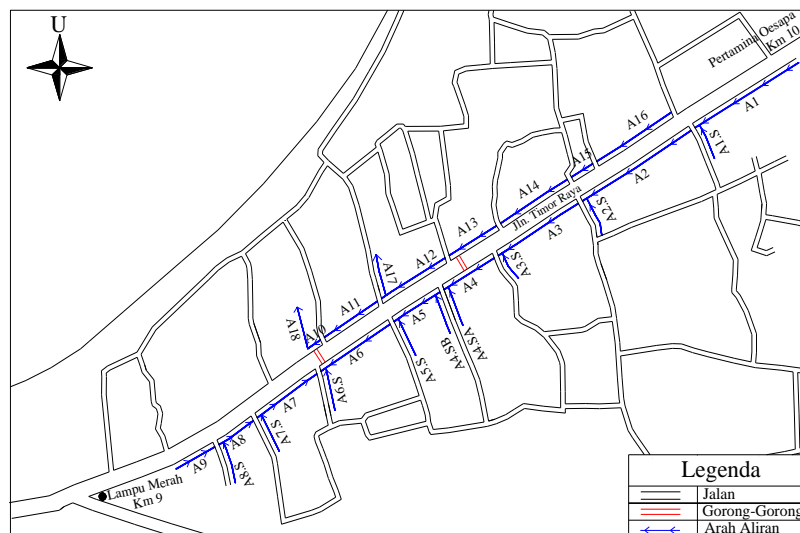
Hitungan hidraulika aliran pada dasarnya adalah mencari kedalaman dan kecepatan aliran di sepanjang alur yang ditimbulkan oleh debit yang masuk ke dalam alur dan kedalaman aliran di batas hilir. Hitungan hidraulika aliran di dalam Hec-Ras dilakukan dengan membagi aliran ke dalam dua kategori, yaitu aliran permanen dan aliran tak permanen. Hec-Ras menggunakan metode hitungan yang berbeda untuk masing-masing kategori aliran tersebut. Aliran tak permanen, Hec-Ras memakai persamaan kekekalan massa (*continuity, conservation of mass*) dan persamaan momentum. Kedua persamaan dituliskan dalam bentuk persamaan diferensial parsial, yang kemudian diselesaikan dengan metode *finite difference approximation* berskema implisit (Istiarto, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Jalan Timor Raya Kelurahan Oesapa yang ditinjau dari Oesapa Km 10 hingga pada Oesapa Km 9. Dalam penelitian ini, peneliti membutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data eksisting saluran drainase, sementara data sekunder yang digunakan yaitu data curah hujan, data DEM, dan data penduduk. Setelah data primer dan data sekunder diperoleh maka dilakukan analisis data. Analisis data yang digunakan yaitu analisis hidrologi dan analisis hidrolika. Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana dan analisis hidrolika digunakan untuk menentukan tinggi profil muka air pada saluran yang dianalisis dengan aplikasi Hec-Ras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada Jln Timor Raya Kelurahan Oesapa yang ditinjau dari Oesapa Km 10 hingga Oesapa Km 9. Tata letak saluran drainase dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata Letak Saluran Drainase

Analisis Distribusi Frekuensi

Hasil rekapitulasi hujan rancangan dari Metode Gumbel Tipe I dan Distribusi Log Pearson Tipe III dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Rekapitulasi Hujan Rancangan

No	Kala Ulang (Tahun)	Distibusi Gumbel Tipe I (mm)	Distibusi Log Pearson Tipe III (mm)
1	2	125,658	124,244
2	5	179,888	171,167

Berdasarkan hasil uji persyaratan statistik, jenis distribusi yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya adalah Distribusi Log Pearson Tipe III.

Analisis Intensitas Curah Hujan

Hasil perhitungan intensitas curah hujan dengan menggunakan Rumus Mononobe menggunakan Persamaan 3. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Intensitas Curah Hujan

No	Nama Saluran	tc (menit)	tc (jam)	R24 (mm/jam)		I (mm/jam)	
				2 Tahun	5 Tahun	2 Tahun	5 Tahun
1	A1	3,493	0,058	124,244	171,167	286,756	395,055
2	A1S	2,688	0,045	124,244	171,167	341,472	470,436
3	A2	9,022	0,150	124,244	171,167	152,324	209,852
4	A2S	2,624	0,044	124,244	171,167	347,025	478,086
5	A3	15,211	0,254	124,244	171,167	107,532	148,144
6	A3S	2,238	0,037	124,244	171,167	385,875	531,609
7	A4	20,476	0,341	124,244	171,167	88,200	121,511
8	A4SA	2,714	0,045	124,244	171,167	339,319	467,470
9	A4SB	2,350	0,039	124,244	171,167	373,427	514,459
10	A5	6,335	0,106	124,244	171,167	192,819	265,641
11	A5S	1,635	0,027	124,244	171,167	475,694	655,350
12	A6	11,131	0,186	124,244	171,167	132,421	182,433
13	A6S	2,408	0,040	124,244	171,167	367,431	506,198
14	A7	13,126	0,219	124,244	171,167	118,635	163,440
15	A7S	2,604	0,043	124,244	171,167	348,742	480,451
16	A8	7,256	0,121	124,244	171,167	176,132	242,652
17	A8S	2,594	0,043	124,244	171,167	349,635	481,682
18	A9	3,652	0,061	124,244	171,167	278,366	383,497
19	A10	29,517	0,492	124,244	171,167	69,119	95,223
20	A11	2,929	0,049	124,244	171,167	322,504	444,304
21	A12	34,858	0,581	124,244	171,167	61,863	85,227
22	A13	9,997	0,167	124,244	171,167	142,253	195,978
23	A14	7,426	0,124	124,244	171,167	173,431	238,931
24	A15	4,152	0,069	124,244	171,167	255,542	352,053
25	A16	3,524	0,059	124,244	171,167	285,063	392,722
26	A17	37,148	0,619	124,244	171,167	59,294	81,688

Debit Curah Hujan

Analisis debit curah hujan dihitung dengan menggunakan Persamaan 4. Debit curah hujan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Debit Curah Hujan

No	Nama Saluran	C	I (mm/jam)		A (Ha)	Q _{CH} (m ³ /dtk)	
			2 Tahun	5 Tahun		2 Tahun	5 Tahun
1	A1	0,60	286,756	395,055	0,334	0,160	0,220
2	A1S	0,60	341,472	470,436	0,908	0,517	0,712
3	A2	0,60	253,938	349,843	1,081	0,275	0,378
4	A2S	0,60	347,025	478,086	0,360	0,208	0,287
5	A3	0,60	267,775	368,905	1,614	0,289	0,399
6	A3S	0,60	385,875	531,609	0,396	0,255	0,351
7	A4	0,60	321,789	443,320	0,561	0,083	0,114
8	A4SA	0,60	339,319	467,470	0,718	0,406	0,559
9	A4SB	0,60	373,427	514,459	0,221	0,138	0,189
10	A5	0,60	354,295	488,102	0,292	0,094	0,129
11	A5S	0,60	475,694	655,350	0,062	0,049	0,068
12	A6	0,60	324,426	446,952	0,139	0,031	0,042
13	A6S	0,60	367,431	506,198	0,265	0,163	0,224
14	A7	0,60	300,220	413,604	0,491	0,097	0,134
15	A7S	0,60	348,742	480,451	0,495	0,288	0,397
16	A8	0,60	354,133	487,878	1,000	0,294	0,405
17	A8S	0,60	349,635	481,682	0,415	0,242	0,333
18	A9	0,60	278,366	383,497	1,046	0,485	0,669
19	A10	0,60	552,223	760,780	0,025	0,003	0,004
20	A11	0,60	322,504	444,304	0,370	0,199	0,275
21	A12	0,60	330,317	455,067	0,174	0,018	0,025
22	A13	0,60	357,292	492,231	0,090	0,021	0,029
23	A14	0,60	312,426	430,420	0,248	0,072	0,099
24	A15	0,60	407,482	561,375	0,661	0,282	0,388
25	A16	0,60	285,063	392,722	1,518	0,722	0,994
26	A17	0,60	347,387	478,585	0,524	0,052	0,071

Debit Banjir Rancangan

Analisis debit banjir rancangan menggunakan Persamaan 5. Debit banjir rancangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Debit Total Tiap Saluran

Perhitungan debit total tiap saluran berdasarkan besar debit curah hujan saluran yang diterima. Debit total tiap saluran dapat dilihat pada Tabel 5.

Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika dianalisis dengan menggunakan aplikasi Hec-Ras. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 4 Debit Banjir Rancangan

No	Nama Saluran	Q _{CH} (m ³ /dtk)		Q _{AK}	Q _R (m ³ /dtk)	
		2 Tahun	5 Tahun		2 Tahun	5 Tahun
1	A1	0,160	0,220	0,0005	0,160	0,221
2	A1S	0,517	0,712	0,0005	0,517	0,713
3	A2	0,275	0,378	0,0005	0,275	0,379
4	A2S	0,208	0,287	0,0005	0,209	0,288
5	A3	0,289	0,399	0,0005	0,290	0,399
6	A3S	0,255	0,351	0,0005	0,255	0,351
7	A4	0,083	0,114	0,0005	0,083	0,114
8	A4SA	0,406	0,559	0,0005	0,407	0,560
9	A4SB	0,138	0,189	0,0005	0,138	0,190
10	A5	0,094	0,129	0,0005	0,094	0,130
11	A5S	0,049	0,068	0,0005	0,049	0,068
12	A6	0,031	0,042	0,0005	0,031	0,043
13	A6S	0,163	0,224	0,0005	0,163	0,225
14	A7	0,097	0,134	0,0005	0,098	0,134
15	A7S	0,288	0,397	0,0005	0,288	0,397
16	A8	0,294	0,405	0,0005	0,294	0,405
17	A8S	0,242	0,333	0,0005	0,242	0,334
18	A9	0,485	0,669	0,0005	0,486	0,669
19	A10	0,003	0,004	0,0005	0,003	0,004
20	A11	0,199	0,275	0,0005	0,200	0,275
21	A12	0,018	0,025	0,0005	0,018	0,025
22	A13	0,021	0,029	0,0005	0,022	0,030
23	A14	0,072	0,099	0,0005	0,072	0,099
24	A15	0,282	0,388	0,0005	0,282	0,389
25	A16	0,722	0,994	0,0005	0,722	0,995
26	A17	0,052	0,071	0,0005	0,052	0,072

Tabel 5 Debit Total Tiap Saluran

No	Nama Saluran	Debit Total	2	5
			Tahun	Tahun
1	A1	A1	0,160	0,221
2	A1S	A1S	0,517	0,713
3	A2	A1 + A1S + A2	0,953	1,312
4	A2S	AS	0,209	0,288
5	A3	A1 + A1S + A2 + A2S + A3	1,452	1,999
6	A3S	A3S	0,255	0,351
7	A4	A1 + A1S + A2 + A2S + A3 + A3S + A4	1,790	2,465
8	A4SA	A4SA	0,407	0,560
9	A4SB	A4SB	0,138	0,190
10	A5	A5 + A4SA + A4SB	0,639	0,880
11	A5S	A5S	0,049	0,068
12	A6	A5 + A5S + A6 + A4SA + A4SB	0,720	0,991
13	A6S	A6S	0,163	0,225
14	A7	A9 + A8S + A8 + A7S + A7	1,409	1,940
15	A7S	A7S	0,288	0,397
16	A8	A9 + A8S + A8	1,023	1,408
17	A8S	A8S	0,242	0,334
18	A9	A9	0,486	0,669
19	A10	A4SA + A4SB + A5 + A5S + A6 + A6S + A7 + A7S + A8 + A8S + A9 + A10	2,295	3,160
20	A11	A11	0,200	0,275
21	A12	A1 + A1S + A2 + A2S + A3 + A3S + A4 + A12 + A13 + A14 + A15 + A16	2,907	4,003
22	A13	A13 + A14 + A15 + A16	1,099	1,513
23	A14	A14 + A15 + A16	1,077	1,483
24	A15	A15 + A16	1,005	1,384
25	A16	A16	0,722	0,995
26	A17	A1 + A1S + A2 + A2S + A3 + A3S + A4 + A12 + A13 + A14 + A15 + A16 + A17	2,960	4,075
27	A18	A4SA + A4SB + A5 + A5S + A6 + A6S + A7 + A7S + A8 + A8S + A9 + A10 + A11	2,490	3,435

Tabel 6 Elevasi Muka Air Saluran Drainase Kala Ulang 2 Tahun

No	Nama Saluran	River Sta	Dimensi Saluran		Elevasi Muka Air (m) Kala ulang 2 Tahun	Keterangan
			b (m)	H (m)		
1	A1	A1-1	0,6	0,85	0,47	Aman
		A1-2	0,8	0,86	0,16	Aman
		A1S-1	0,38	0,6	1,09	Meluap
		A1S-2	0,53	0,9	0,46	Aman
2	A2	A2-1	0,79	0,78	1,23	Meluap
		A2-2	0,78	0,8	0,53	Aman
		A2S-1	0,73	0,46	0,43	Aman
		A2S-2	0,73	0,46	0,2	Aman
3	A3	A3-1	0,78	0,68	1,49	Meluap
		A3-2	0,8	0,9	0,69	Aman
		A3S-1	0,45	0,63	0,61	Aman
		A3S-2	0,47	0,6	0,31	Aman
4	A4	A4-1	0,75	0,8	1,57	Meluap
		A4-2	0,77	0,94	0,82	Aman
		A4SA-1	0,39	0,34	0,87	Meluap
		A4SA-2	0,62	0,5	0,35	Aman
5	A5	A4SB-1	0,67	0,44	0,41	Aman
		A4SB-2	0,48	0,56	0,2	Aman
		A5-1	0,58	0,98	1,15	Meluap
		A5-2	0,45	0,8	0,59	Aman
6	A6	A5S-1	0,6	0,5	0,17	Aman
		A5S-2	0,6	0,7	0,09	Aman
		A6-1	0,88	0,82	0,86	Meluap
		A6-2	0,88	1,1	0,41	Aman
7	A7	A6S-1	0,43	0,3	0,45	Meluap
		A6S-2	0,86	0,8	0,15	Aman
		A7-1	0,77	0,6	1,39	Meluap
		A7-2	0,8	0,75	0,68	Aman
8	A8	A7S-1	0,66	0,5	0,54	Meluap
		A7S-2	0,68	0,5	0,26	Aman
		A8-1	0,8	0,75	0,99	Meluap
		A8-2	0,85	0,45	0,55	Meluap
9	A9	A8S-1	0,34	0,27	0,87	Meluap
		A8S-2	0,34	0,27	0,37	Meluap
		A9-1	1	0,62	0,65	Meluap
		A9-2	1	0,78	0,29	Aman
10	A10	A10-1	0,85	0,73	1,58	Meluap
		A10-2	0,68	0,4	1,05	Meluap
11	A11	A11-1	0,8	0,45	0,45	Aman
		A11-2	0,64	0,9	0,21	Aman
12	A12	A12-1	0,64	0,9	2,42	Meluap
		A12-2	0,73	0,6	1,17	Meluap
13	A13	A13-1	0,73	0,6	1,18	Meluap
		A13-2	0,75	0,7	0,6	Aman
14	A14	A14-1	0,75	0,7	1,26	Meluap
		A14-2	0,73	0,5	0,6	Meluap
15	A15	A15-1	0,7	0,8	0,92	Meluap
		A15-2	0,8	0,8	0,54	Aman
16	A16	A16-1	0,8	0,8	0,95	Meluap
		A16-2	0,78	0,78	0,44	Aman
17	A17	A17-1	0,64	0,4	2,4	Meluap
		A17-2	0,64	0,4	1,3	Aman
18	A18	A18-1	1,3	1,3	1,21	Meluap
		A18-2	1,3	1,3	0,72	Aman

Tabel 7 Elevasi Muka Air Saluran Drainase Kala Ulang 5 Tahun

No	Nama		Dimensi Saluran		Elevasi Muka Air (m) Kala ulang 5 Tahun	Keterangan
	Saluran	River Sta	b (m)	H (m)		
1	A1	A1-1	0,6	0,85	0,56	Aman
		A1-2	0,8	0,86	0,2	Aman
		A1S-1	0,38	0,6	1,33	Meluap
		A1S-2	0,53	0,9	0,57	Aman
		A2-1	0,79	0,78	1,49	Meluap
2	A2	A2-2	0,78	0,8	0,66	Aman
		A2S-1	0,73	0,46	0,52	Meluap
		A2S-2	0,73	0,46	0,25	Aman
		A3-1	0,78	0,68	1,82	Meluap
3	A3	A3-2	0,8	0,9	0,86	Meluap
		A3S-1	0,45	0,63	0,74	Meluap
		A3S-2	0,47	0,6	0,38	Aman
		A4-1	0,75	0,8	1,92	Meluap
		A4-2	0,77	0,94	1,01	Meluap
4	A4	A4SA-1	0,39	0,34	1,05	Meluap
		A4SA-2	0,62	0,5	0,44	Aman
		A4SB-1	0,67	0,44	0,49	Meluap
		A4SB-2	0,48	0,56	0,25	Aman
5	A5	A5-1	0,58	0,98	1,41	Meluap
		A5-2	0,45	0,8	0,73	Aman
		A5S-1	0,6	0,5	0,2	Aman
		A5S-2	0,6	0,7	0,11	Aman
6	A6	A6-1	0,88	0,82	1,04	Meluap
		A6-2	0,88	1,1	0,5	Meluap
		A6S-1	0,43	0,3	0,53	Meluap
		A6S-2	0,86	0,8	0,19	Aman
7	A7	A7-1	0,77	0,6	1,69	Meluap
		A7-2	0,8	0,75	0,84	Meluap
		A7S-1	0,66	0,5	0,66	Meluap
		A7S-2	0,68	0,5	0,33	Aman
		A8-1	0,8	0,75	1,21	Meluap
8	A8	A8-2	0,85	0,45	0,68	Meluap
		A8S-1	0,34	0,27	1,06	Meluap
		A8S-2	0,34	0,27	0,46	Meluap
9	A9	A9-1	1	0,62	0,78	Meluap
		A9-2	1	0,78	0,36	Aman
10	A10	A10-1	0,85	0,73	1,94	Meluap
		A10-2	0,68	0,4	1,3	Meluap
11	A11	A11-1	0,8	0,45	0,55	Meluap
		A11-2	0,64	0,9	0,27	Aman
12	A12	A12-1	0,64	0,9	2,96	Meluap
		A12-2	0,73	0,6	1,45	Meluap
13	A13	A13-1	0,73	0,6	1,44	Meluap
		A13-2	0,75	0,7	0,74	Meluap
14	A14	A14-1	0,75	0,7	1,53	Meluap
		A14-2	0,73	0,5	0,75	Meluap
15	A15	A15-1	0,7	0,8	1,12	Meluap
		A15-2	0,8	0,8	0,67	Aman
16	A16	A16-1	0,8	0,8	1,16	Meluap
		A16-2	0,78	0,78	0,55	Aman
17	A17	A17-1	0,64	0,4	2,95	Meluap
		A17-2	0,64	0,4	1,6	Aman
18	A18	A18-1	1,3	1,3	1,47	Meluap
		A18-2	1,3	1,3	0,89	Aman

Redesain Saluran Drainase

Berdasarkan hasil analisis hidrolika dengan aplikasi Hec-Ras, beberapa saluran Drainase pada Jalan Timor Raya Km 9 hingga Km 10 perlu dilakukan redesign saluran agar saluran dapat menampung debit rencana pada kala ulang 2 Tahun dan 5 Tahun. Hasil redesign saluran drainase dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Redesain Saluran Drainase

No	Nama Saluran	River Sta	Dimensi Saluran		Elevasi Muka Air (m)		Keterangan
			b (m)	H (m)	2 Tahun	5 Tahun	
1	A1	A1S-1	0,8	0,9	0,68	0,82	Aman
		A1S-2	0,8	0,9	0,35	0,43	Aman
		A2-1	1,2	1,5	0,88	1,06	Aman
2	A2	A2-2	1,2	1,5	0,4	0,49	Aman
		A2S-1	0,75	0,8	0,42	0,51	Aman
		A2S-2	0,75	0,8	0,2	0,25	Aman
		A3-1	1,2	1,5	1,07	1,29	Aman
3	A3	A3-2	1,2	1,5	0,53	0,65	Aman
		A3S-1	0,5	0,75	0,57	0,69	Aman
		A3S-2	0,5	0,75	0,3	0,37	Aman
		A4-1	1,2	1,5	1,1	1,33	Aman
		A4-2	1,2	1,5	0,61	0,75	Aman
4	A4	A4SA-1	0,65	0,9	0,69	0,84	Aman
		A4SA-2	0,65	0,9	0,34	0,42	Aman
		A4SB-1	0,67	0,9	0,41	0,49	Aman
		A4SB-2	0,67	0,9	0,2	0,25	Aman
5	A5	A5-1	1,2	1,5	0,59	0,71	Aman
		A5-2	1,2	1,5	0,31	0,38	Aman
		A6-1	1,2	1,5	0,69	0,83	Aman
6	A6	A6-2	1,2	1,5	0,33	0,41	Aman
		A6S-1	0,86	0,8	0,33	0,4	Aman
		A6S-2	0,86	0,8	0,15	0,19	Aman
7	A7	A7-1	1,2	1,5	1	1,2	Aman
		A7-2	1,2	1,5	0,52	0,64	Aman
		A7S-1	0,8	0,8	0,48	0,58	Aman
		A7S-2	0,8	0,8	0,24	0,29	Aman
8	A8	A8-1	1,2	1,5	0,74	0,9	Aman
		A8-2	1,2	1,5	0,42	0,52	Aman
		A8S-1	0,7	0,6	0,48	0,58	Aman
9	A9	A8S-2	0,7	0,6	0,23	0,28	Aman
		A9-1	1,2	1,5	0,57	0,69	Aman
		A9-2	1,2	1,5	0,25	0,32	Aman
10	A10	A10-1	1,5	1,5	0,86	1,04	Aman
		A10-2	1,5	1,5	0,62	0,77	Aman
11	A11	A11-1	1,5	1,5	0,28	0,33	Aman
		A11-2	1,5	1,5	0,12	0,15	Aman
12	A12	A12-1	1,5	1,6	1,28	1,55	Aman
		A12-2	1,5	1,6	0,72	0,9	Aman
13	A13	A13-1	1,5	1,5	0,7	0,84	Aman
		A13-2	1,5	1,5	0,38	0,47	Aman
14	A14	A14-1	1,5	1,5	0,74	0,88	Aman
		A14-2	1,5	1,5	0,37	0,46	Aman
15	A15	A15-1	1,5	1,5	0,58	0,7	Aman
		A15-2	1,5	1,5	0,36	0,44	Aman
16	A16	A16-1	1,5	1,5	0,6	0,72	Aman
		A16-2	1,5	1,5	0,29	0,35	Aman
17	A17	A17-1	1,5	1,6	1,21	1,46	Aman
		A17-2	1,5	1,6	0,73	0,91	Aman
18	A18	A18-1	1,5	1,5	1,09	1,32	Aman
		A18-2	1,5	1,5	0,65	0,81	Aman

KESIMPULAN

1. Besar debit rencana pada Kelurahan Oesapa memiliki besar debit yang bervariasi yaitu pada kala ulang 2 tahun berkisar 0,014 m³/dtk hingga 2,960 m³/dtk dan pada kala ulang 5 tahun berkisar 0,019 m³/dtk hingga 4,075 m³/dtk.
2. Berdasarkan analisis hidrolika dengan aplikasi Hec-Ras, kondisi kapasitas tampung pada sebagian besar saluran drainase di Jalan Timor Raya sudah tidak mampu lagi menampung debit rencana yang terjadi sehingga perlu dilakukan redesain agar saluran drainase mampu menampung debit rencana yang terjadi. Saluran drainase yang diredesain adalah saluran A1S, A2, A2S, A3, A3S, A4, A4SA, A4SB, A5, A6, A6S, A7, A7S, A8, A8S, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, dan A18. Ukuran dimensi saluran primer yang diredesain yakni saluran drainase tertutup dengan lebar saluran (b) berkisar 1,20 m hingga 1,50 m dan tinggi saluran (H) berkisar 1,50 m hingga 1,60 m, untuk saluran sekunder yakni saluran drainase terbuka dengan lebar saluran (b) berkisar 0,5 m hingga 0,86 m dan tinggi saluran (H) berkisar 0,60 m hingga 0,90 m.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *SNI 03-3424-1994 Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Istiarto. (2014). *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras*. Yogyakarta.
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air (Edisi Pert)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi Offset.

